

*В статті наведена блок-схема, на основі якої було реалізовано комп'ютерну програму з визначення часу реакції водія, обґрунтовано її універсальність та можливість застосування в лабораторних умовах*

*Ключові слова: водій, функціональний стан, час реакції, проста та складна ситуації, лабораторні умови*

*В статье представлена блок-схема, на основе которой было реализовано компьютерную программу по определению времени реакции водителя, обоснована ее универсальность и возможность применения в лабораторных условиях*

*Ключевые слова: водитель, функциональное состояние, время реакции, простая и сложная ситуации, лабораторные условия*

*The block diagram, based on which a computer program was implemented to determine the driver's reaction time are shown in the article, its universality and possibility of using in the laboratory conditions are justified*

*Keywords: driver, functional condition, reaction time, simple and complex situations, laboratory conditions*

УДК 656.053;656.13

# ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ВОДІЯ НА ЧАС ЙОГО РЕАКЦІЇ

В. В. Ковалишин

Аспірант

Кафедра «Транспортні технології»  
Національний університет «Львівська  
політехніка»

вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013

Контактний тел: 067-939-99-43

E-mail: TransTechnologies@i.ua

## Постановка проблеми

В останні десятиліття зростання рівня автомобілізації зумовлює зміну інтенсивності, складу транспортного потоку та збільшення швидкості руху на вулично-дорожній мережі. Ці фактори вимагають від водія адекватної оцінки небезпечних ситуацій та контролю за рухом під час керування транспортним засобом.

Водій повинен швидко сприймати і аналізувати велику кількість інформації, своєчасно приймати правильні рішення в критичних ситуаціях, точно маніпулювати органами управління [1]. Надійність правильного рішення в таких умовах залежить від впливу функціонального стану (ФС) водія на об'єктивні кількісні показники, які характеризують процес сприйняття дорожніх умов. Одним із таких показників, який суттєво залежить від ФС водія, є час його реакції.

## Аналіз останніх досліджень

Вимірювання часу реакції водія проводилися багатьма дослідниками [1] як в реальних, так і в лабораторних умовах. Наприклад, в МАДІ був розроблений прилад, що призначений для визначення часу реакції водія при управлінні автомобілем або на автомобільному тренажері. Науковцями встановлено, що середній час реакції досвідчених водіїв, котрі проїхали мінімум 50 тис. км, складає 0,5 – 1,5с, а водіїв з меншим досвідом 1,0 – 2,0с [2].

## Формування задачі досліджень

На сьогодні існує багато різних методик щодо визначення часу реакції водія. Проте виникає потреба їх

уніфікації та вдосконалення. Тому необхідно розробити програму для дослідження водіїв за допомогою імітації дорожніх умов. Дана методика дасть можливість моделювати як просту, так і складну ситуацію та отримувати кількісні характеристики випробуваного залежно від його ФС.

## Основна частина

Безпека водія в критичних ситуаціях напряму залежить від швидкості виявлення, впізнання та прийняття правильного рішення. Вся сенсорна система, всі психічні функції водія формуються під дією швидкості надходження до нього інформації і необхідної швидкості зворотної реакції. Його сенсорно-моторні здібності, як правило, перевищують необхідні, створюючи визначений запас у швидкості прийому інформації і реагування на неї [3].

Коли ж відбувається збільшення ступеня насичення дорожнього руху і різкий ріст чинників, що впливають на збільшення небезпеки руху, постає велике коло запитань, пов'язаних з організацією руху, втому водіїв і розподілом їх уваги між об'єктами дорожньої ситуації, відповідь на які можна дати, застосовуючи портативну апаратуру при дослідженні водіїв.

Спостереження за поведінкою водіїв в реальній ситуації проводяться в одному випадку – якщо лабораторний експеримент не забезпечує вирішення необхідних завдань. Одним із недоліків дослідження в реальних умовах є очікування настання потрібної умови [4].

В лабораторних умовах при імітації дорожніх ситуацій найчастіше аналізують відповіді водія на подразники. Часто такий вид імітації зводиться лише до

умовного відображення різного роду ситуації на фото або відеозаписі.

В даній програмі з визначення впливу ФС на час реакції водія застосовано метод імітації дорожньої поведінки за допомогою ілюстрації картинок. Цей метод дає наступні переваги в порівнянні з іншими:

- заданий функціональний стан водія;
- задану достовірність оцінки умов;
- безпеку проведення дослідів.

Задана достовірність забезпечується застосуванням класичних критеріїв експерименту (цілеспрямована точність спостереження поведінки водія, можливість повторювати, або змінювати один і той же експеримент) по відношенню до дорожньої поведінки в реальній ситуації. Ці переваги особливо важливі при дослідженні часу реакції водія, що дають можливість визначити найбільш складні ситуації, в яких час реакції зростає, а відповідно і ймовірність ДТП. Серед

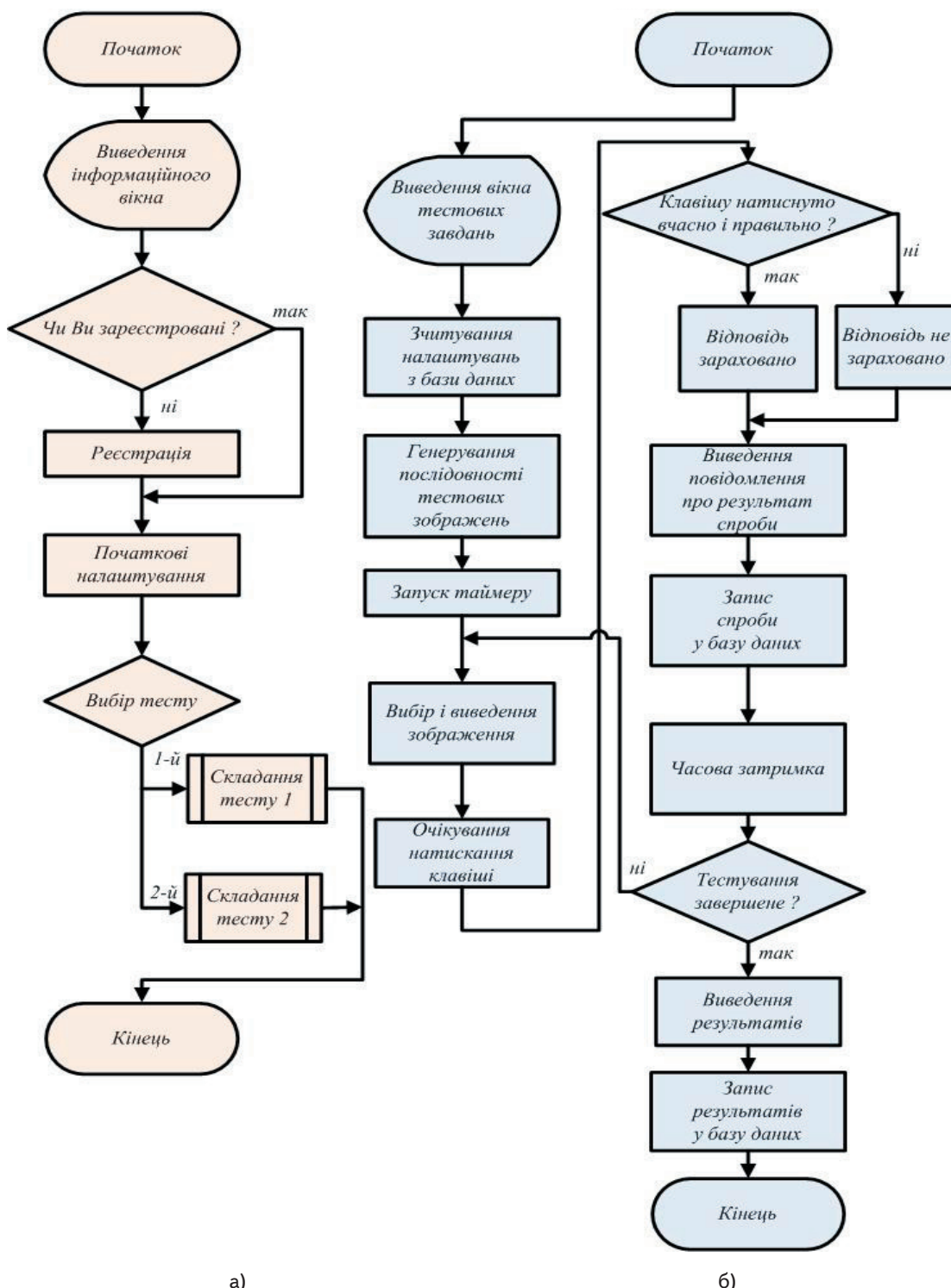


Рис. 1. Блок-схеми програми з визначення впливу ФС водія на час його реакції: а) головний цикл програми; б) безпосереднє складання тесту

недоліків такої імітації є умовність ситуації, яку неможливо приховати.

За допомогою імітації умов поведінки вирішують наступні завдання: оцінку здатності до водіння, навчання керуванню, аналіз особливостей поведінки (наприклад час реакції водія). Імітація повинна підвищувати ефективність використання критеріїв оцінки.

Вона буває наступних видів: майже «повна» і «часткова», програмована і не програмована, в залежності від різних технічних рішень (вони також можуть поєднуватися) [4]. Для виконання задач дослідження була використана «майже повна імітація» дорожніх ситуацій за допомогою фото ілюстрацій. Структурно це описано у вигляді блок-схеми (рис. 1).

Дана програма складається з двох головних блоків: головний цикл програми та складання тесту. Головний цикл програми (рис. 1а) починається із виведення інформаційного вікна та реєстрації учасника експерименту. Далі водії повинні обрати один із двох тестів, що передбачені в даній програмі.

Два тести програми розроблені на основі блок-схеми складання тесту (рис. 1б). Тест починається із виведення вікна тестових завдань та запуску таймера. Після цього на екран виводиться зображення, на яке водій повинен відреагувати конкретною дією. Після завершення тесту водієві надається можливість пройти тест заново, або перейти до наступного.

Результати досліджень заносяться у базу даних, в якій міститься наступна інформація:

- прізвище, ім'я, по-батькові водія;
- вік та стаж за кермом;
- час та дата проведення експерименту;
- функціональний стан водія;
- час реакції на кожен окремий сигнал;
- середній час реакції в певному тесті;
- відсоток правильних відповідей.

Дана програма дає можливість проводити дослідження автономно, тобто без автомобіля і тренажера. Вона дає можливість вивчати вплив психофізіологічних особливостей водія на швидкість і точність його реакції в складних та простих ситуаціях за допомогою фото імітації. Оцінка функціонального стану водія проводиться за допомогою таких показників, як індекс напруження (ІН) та показник активності регуляторних систем (ПАРС) [1].

При дослідженні десяти водіїв за допомогою даної програми отримані наступні характеристики показників (табл. 1).

**Таблиця 1**

Результати досліджень впливу ФС водія на час його реакції

Водії	Вік водія	Стаж за кермом	Індекс напруження, ум.од.	ПАРС, ум.од.	Час реакції на 1 тест, с	Час реакції на 2 тест, с
1	21	3	75	2	0,710	0,580
2	21	3	55	3	1,058	0,769
3	21	3	70	2	0,568	0,580
4	22	5	45	4	1,060	0,712
5	22	4	65	2	0,985	0,708
6	23	6	68	1	1,242	0,718
7	24	6	82	2	0,580	0,590
8	26	6	46	3	0,874	0,645
9	26	4	80	1	0,878	0,700
10	26	3	96	4	1,160	0,806

Як видно із табл. 1, середній час реакції водіїв при проходженні першого тесту становить 0,912с, другого тесту – 0,681с. При цьому кожен із них знаходився в певному функціональному стані (ІН становив від 45 до 96ум.од., ПАРС від 1 до 4ум.од.). Загальний час реакції у досліджуваних водіїв знаходиться в межах 0,568 – 1,242с.

#### Висновки

Таким чином на основі даної блок-схеми було реалізовано комп'ютерну програму, яку можна застосовувати для визначення впливу функціонального стану водія на час його реакції в лабораторних умовах, шляхом імітації простих та складних ситуацій. Проведені дослідження показали, що час реакції водія в більшій мірі залежить від його особистісних якостей (вік, стать, досвід, кваліфікація та функціональний стан водія). Тому дослідження водіїв за допомогою даної методики є дуже важливим.

#### Література

1. Доля В. К. Пасажирські перевезення : підручник / В. К. Доля. – Харків: Видавництво «Форт», 2011. – 504с.
2. Ротенберг Р.В. Основы надежности системы «Водитель – автомобиль – дорога – среда» / Р.В. Ротенберг. – М.: Машиностроение, 1986. – 216с.
3. Лобанов Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя / Е. М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1980. – 311 с.
4. Обучение на автомобильных тренажерах / Н. А. Игнатов, В. А. Иларионов, М. В. Кошелев, В. М. Мишурин. – М.: ДОСААФ, 1977. – 96 с.